取扱説明書

MODEL

LSS-730K(AC230V)

株式会社 ノイズ研究所

第 1.01 版
AEE00411-001-0B

お断り

- 本書の内容は予告なく変更されることがあります。

- 株式会社ノイズ研究所の許可なしに、いかなる方法においても本書の複写、転載を禁じます。

- 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がございましたら、ご購入元までご連絡ください。

- 本製品がお客様により不適当に使用されたり、本書の内容に従わずに取り扱われたり、ノイズ研究所及びノイズ研究所指定の者以外の第三者によって修理､変更されたこと等に起因して生じた障害や損害等につきましては、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

- 本体を変更したり、改造をした結果、障害や損害が発生した場合は一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。

- 本製品を運用した結果につきましては、上記に関わらず責任を負いかねますので、ご了承ください。

- 本書内で､上記記載以外の商標や会社名が使用されている場合があります｡これらの商標や会社名は、株式会社ノイズ研究所に所属するものではありません。

- 安全保障輸出管理制度　　～当社製品の輸出についてのお願い～

本製品は、輸出貿易管理令別表第一第 1～15 項までには該当しておりませんが、第 16 項のキャッチ・オール規制対象貨物に該当します。よって、当社製品を海外へ輸出、または一時的に持ち出す場合には最終需要者・最終用途等の確認審査をおこなう為、事前に当社へ輸出連絡書の提出をお願いしております。記載内容につきましては、お客様を信頼し、輸出連絡書に記載の最終仕向け国・最終需要者･最終用途等をもって、輸出貿易管理令別表第一第 16 項規制の確認をさせて頂きます。
輸出規制の法律を厳守する為、輸出連絡書の提出を必ずお願い致します。また、国内外の取引先に転売する場合は、転売先に上記内容についてご通知をお願い致します。

※　上記内容は法令に基づいておりますので、法令の改正等により変更される場合があります。法令の規制内容・輸出手続等についての詳細は政府機関の窓口（経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部 安全保障貿易管理課等）へお問い合わせください。

1. 重要安全事項

次に挙げる各事項は、本器を安全に取り扱う上で重要な事項ですので、よくお読みになってからご使用ください。

1．本器は、発生サージが高電圧・大電流(30kV・6000A MAX)のため、取扱には充分注意してください。誤った操作や不注意な操作をおこなうと致命傷になります。

2．本器は、火気禁止区域等の誘爆区域では使用できません。使用すると放電等により引火する可能性があります。

3．心臓用ペースメーカー等の電子医療器具を付けた人は、本器を操作しないようにし、且つ本器が動作中に試験区域へ立ち入る事もしないでください。

4．本器での試験時のテスト設備は、最低 30kV の電圧に対して絶縁保護できなくてはなりません。本器を利用した EUT 試験は、飛散する破片･火災･電気的ショックに対する保護用囲いや覆いの中でおこなってください。

5．試験に関する添付品、オプション、および他機器との接続や設定等は、本器の高圧回路をオフ(高圧回路 OFF スイッチを押して)にしてからおこなってください。除電をしないと高電圧で感電することがあります。

6．後述の「本器を安全にお使い頂くための基本的注意事項」に、安全に関する勧告が列記されていますので、試験環境設定、接続および試験の開始前に必ずお読みください。

2. 取扱説明書 購入申込書

購入元経由 株式会社ノイズ研究所 御中

切り取り線

取扱説明書の購入を申し込みます。

モデル名は LSS-730K(AC230V) で、

製造番号は ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ です。

申込者：住所；〒＿＿＿＿＿＿

会社名；＿＿＿＿＿＿

部署名；＿＿＿＿＿＿

担当者名；＿＿＿＿＿＿

電話番号；＿＿＿＿＿＿

FAX 番号；＿＿＿＿＿＿

この取扱説明書 購入申込書は、万一の紛失に備えて
切り離し、別途 **大切に保管してください**。

取扱説明書が御必要の折には、この取扱説明書購入申込書をご購入元まで、郵送または FAX で御送りください。

切り取り線

3. まえがき

この取扱説明書は、雷サージ試験器 LSS-730K の操作方法、試験方法等、機器を充分に活用できるよう必要事項が盛り込んであります。
本器を使用する前に本書をよく読んでいただき、その扱いに慣れ、の性能を 100%発揮するようお願いいいたします。

3-1 概要

　デジタル機器の破壊・誤動作の問題は制御装置の多様化とともに、ここ数年来クローズアップされてきました。破壊・誤動作の大きな要素は電源環境の悪化と、静電気の放電によるものとに大別されます。当社の雷サージ試験器はこの電源環境の悪化のうち、商用電源・信号線・センサー等へ混入してくるエネルギーを充分含んだインパルス性のノイズをシミュレーションするために製作されました。システム機器に及ぼすノイズの中で最もエネルギーの大きいものは雷放電です。その代表的なものが送・配電線系に誘導される誘導電です。電子機器はこの誘導雷により破壊や誤動作を起こします。これを試験で再現することは非常にむずかしく、又電子機器の設置場所によっても、試験方法が違ってきます。設置条件に合った試験方法は、その機器の大きさと設置条件により判断しなければなりません。試験方法としては、大別すると 3 つに分けられます。

　ひとつは、1.2/50μs の電圧サージです。(これは JEC-210・212 で試験法が規定されていますが、実際にはそれより厳しく試験しているのが現状です。)システム機器の設置条件が大地に対し 1MHz 帯で、接地インピーダンスの大きいもの、そして機器の筐体を含む金属部分の大きさが事務机ぐらいか、それ以下のもの。

　もうひとつは、8/20μs の電流サージです。(これは電圧サージ試験の次にする試験法でやはり JEC-210･212 に準じています。)システム機器の設置条件が大地に対し 1MHz 帯で、接地インピーダンスが 100Ω以下と判断するもの、そして機器の筐体を含む金属部分の大きさが乗用車ぐらいか、それ以上のもの。

　あとのひとつは、1.2/50μs 以外の電圧サージ、例えば 100/2500μs・500/2500μs 等、これは先の 2 つ以外の試験法で、1.2/50μs と他電圧サージ波形の組合わせもあります。
システム機器の設置条件としては、電源線や端末機器と接続された信号ケーブルが、地中に埋没されているような場合です。

3-2 特長

・JEC-210・212 規格の 1.2/50μs 電圧サージ試験ができます。

・JEC-210・212 規格の 8/20μs 電流サージ試験ができます。

・可搬型にできている為、大きな装置の横へ移動し、試験ができます。

・電圧サージが 30kV、電流サージ 6000A の高電圧、大電流の試験ができます。

・AC のホットラインに容易に重畳でき、またデッドラインに簡単に印加できます。

4. 目次

5.　本器を安全にお使い頂くための基本的注意事項

１．危険告知のサインと意味

⚠DANGER 危険

危険を表します。
回避されなければ、**死亡**または**重傷**を生じるであろう**切迫した危険状態**になります。

⚠WARNING 警告

警告を表します。
回避されなければ、**死亡**または**重傷**を生じる事が有り得る**潜在的な危険状態**になります。

⚠CAUTION 注意

注意を表します。
回避されなければ、**軽傷**または**中程度の障害**が発生するかもしれない**潜在的な危険状態**になります。

２．基本的な安全注意事項

⚠DANGER 危険

1. **本器は、発生サージが高電圧・大電流（３０ｋＶ・６０００Ａ　ＭＡＸ）のため、取扱には充分注意してください。誤った操作や不注意な操作をおこなうと致命傷になります。【人体、操作、環境、及び接続に関する注意事項】**

2. **本器は、火気禁止区域等の誘爆区域では使用できません。使用すると放電等により引火する可能性があります。【人体、及び環境に関する注意事項】**

3. **心臓用ペースメーカー等の電子医療器具を付けた人は、本器を操作しないようにし、且つ本器が動作中に試験区域へ立ち入る事もしないでください。【人体、及び操作に関する注意事項】**

4. **本器での試験時のテスト設備は、最低３０ｋＶの電圧に対して絶縁保護できなくてはなりません。本器を利用したＥＵＴ試験は、飛散する破片・火災・電気的ショックに対する保護用囲いや覆いの中でおこなってください。【人体、操作、及び環境に関する注意事項】**

⚠DANGER 危険

5. 本器は、３０ｋＶ・６０００Ａ ｍａｘ仕様です。３０ｋＶ・６０００Ａ以上のレッドゾーンでは、ご使用にならないでください。【人体、及び操作に関する注意事項】

6. 試験に関する添付品、オプション、および他機器との接続や設定等は、本器の高圧回路をオフ(高圧回路ＯＦＦスイッチを押して)にしてからおこなってください。除電をしないと高電圧に感電することがあります。【接続に関する注意事項】

7. 本器使用時の発生するサージ及びＥＵＴへの供給電源による感電に充分ご注意ください。【人体、及び操作に関する注意事項】

8. 内部に高電圧が発生していますので本器のカバーは開けないでください。【人体に関する注意事項】

9. 当社と、関係する販売代理店は、本器の無責任な操作による人身事故や器物の破損、或はそれらの結果、更に発生する如何なる損害に対しても一切責任を負いません。【人体、操作、環境、及び接続に関する注意事項】

10. 試験を終了する場合は、ＳＵＲＧＥ ＡＤＪツマミのメモリを０にしても、本器内部のコンデンサー等に高電圧が蓄えられていることがありますので除電しないと危険です。
この場合、高圧回路ＯＦＦスイッチを押すことにより除電されます。(高圧指示計が０になる)
また、本器とＥＵＴを接続しているケーブルに触れる場合は、各端子とＧＮＤ端子(サージグランド)間を添付の放電ケーブルで除電してください。【人体、及び操作に関する注意事項】

11. 本器を動作させている場合には、決して機器の監視を解かないでください。本器から離れる時は、必ずメーター値が０Ｖ，０Ａ、かつ高圧回路がオフ（高圧回路ＯＦＦスイッチを押す）をご確認の上、離れてください。第三者や試験関連設備に危険が及ぶことがあります。【人体、操作、及び環境に関する注意事項】

12. 試験の設定に不要な端子には、接続バーやケーブル等は接続しないでください。
また、接続バーやケーブル等の設定や接続を間違えないでください。
高電圧に感電したり、本器内部や接続した機器等が破損する事があります。【人体、操作、及び接続に関する注意事項】

13. 本器のＦＧ端子（フレームグランド）は、必ず大地接地をしてください。【人体、及び接続に関する注意事項】

14. 波形変更のため接続バーを切り替えるとき、サージ極性（ＰＯＬＡＲＩＴＹ）の切り替え等をおこなうとき、試験を終了するとき等は、必ず添付の放電プローブで各端子とＧＮＤ端子(サージグランド)間を（約５秒間位ショートさせ）除電を済ませてからにしてください。除電をしないと残留の高電圧に感電する場合があります。【人体、操作、及び接続に関する注意事項】

⚠WARNING 警告

15．本器で、ＡＣライン重畳試験をするときは、本器と供試体（ＥＵＴ）及び本器とライン入力ケーブルを接続する前に、ＥＵＴへの供給電源および本器のＬＩＮＥ ＯＮスイッチ（ブレーカー）をＯＦＦにしてください。 ＥＵＴへの供給電源によって感電する場合があります。【人体、及び接続に関する注意事項】

16．各コネクターのコネクション、各ケーブル等の接続は確実におこなってください。高電圧で感電したり、本器内部、接続した機器等が破損する事があります。【人体、及び接続に関する注意事項】

17．確実に安全な操作をする為には、当社の添付品、オプションを使用してください。

18．本器で、ＡＣライン重畳試験をする場合、単相用ラインケーブルが標準添付されています。保護用接地の取れる場合は、単相用ラインケーブルのＧ（圧着端子付き）を接地してください。【人体、及び接続に関する注意事項】

19．本器を使用しない時には、添付のスイッチ・キーを取り外し安全な場所に保管してください。

⚠CAUTION 注意

20．本器、ＧＮＤ端子(サージグランド)がサージ試験用のグランド端子です。また、ＦＧ端子（フレームグランド）は本器の制御系のフレームグランド端子です。ＧＮＤ端子（サージグランド）とＦＧ端子（フレームグランド）を共用すると誤動作の原因になります。【接続に関する注意事項】

21．本器を利用したＥＵＴ試験では、ＥＵＴの種類によって大量の電磁波等が放射され、近傍の電子機器や無線通信等に悪影響を与えます。ユーザーはシールドルーム、シールド・ケーブル等の適当な対策を講じて、それらの悪影響を無くすようにしなくてはなりません。【環境に関する注意事項】

22．ＨＯＴ端子（ＳＵＲＧＥ　ＯＵＴ）にＡＣ　ＬＩＮＥを直接接続しないでください。直接接続すると、本器内部を破損します。【接続に関する注意事項】

23．高温または低温の環境での使用および保管はしないでください。（使用環境：１５～３５゜Ｃ／使用湿度範囲：２５～７５％）【環境に関する注意事項】

▲CAUTION 注意

24．本器を動作させる為の添付品、オプション、および他機器との接続や設定等は、本器の駆動電源がオフのときにおこなってください。そうしないと本器またはオプション等を破損することがあります。【接続に関する注意事項】

25．万一、結露があった場合には、本器を動作させる前に充分に乾燥させてください。【環境に関する注意事項】

26．湿度の高い処や、ほこりの多い処で本器のご使用は避けてください。【環境に関する注意事項】

27．本器に強い衝撃を与えないでください。

28．本器の通風孔は塞がないようにして設置してください。【環境に関する注意事項】

29．駆動電源電圧値は、ＡＣ２３０Ｖです。±10%の範囲でご使用ください。この範囲を超える電圧の入力は避けてください。【接続に関する注意事項】

30．修理や保守作業、内部の調整が必要な場合には、適当な資格を持ったサービス・エンジニアのみがそれを実施します。

31．本器をシンナー、アルコール等の溶剤で拭かないでください。汚れた場合は中性洗剤をふくませ固く絞った布等で拭いてください。

３．危険告知ラベルの紛失

1．危険告知ラベルが、剥がれて紛失したり汚れたりしたときは、安全の為に再度貼り直してください。

2．危険告知ラベル紛失の際は、ご購入元またはテクニカル・サービス・センター迄ご請求ください。

6.　本体及び標準付属品一式

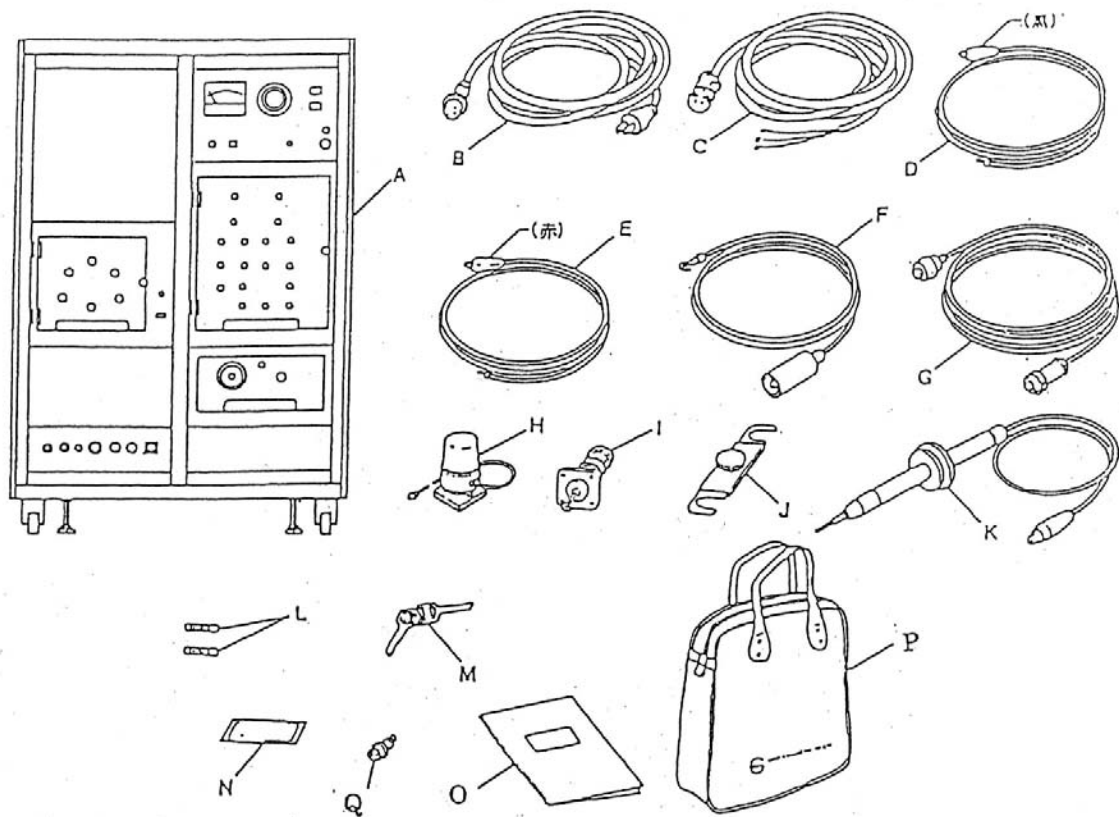
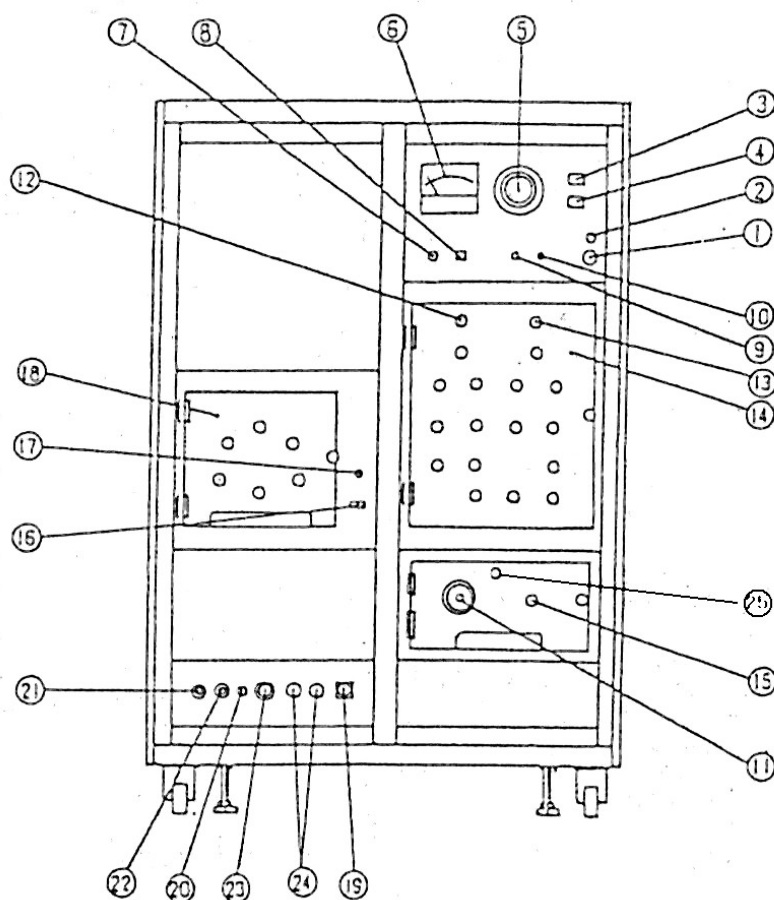



図１

	個数
A：本体	1
B：電源ケーブル	1
C：単相用ラインケーブル	1
D：グランドケーブル	1
E：AC アウトケーブル	2
F：サージ出力ケーブル	1
G：外部トリガー用スイッチ	1
H：警告灯	1
I：チェック端子	1
J：波形切替接続バー	6
K：放電プローブ	1
L：ヒューズ(20A×2)	2
M：スイッチキー	2
N：注意ステッカー	1
O：取扱説明書	1
P：添付品用カバン	1
Q：インターロックコネクタ	1

7. 各部の名称

図 2

① POWER スイツチ
② POWER ランプ
③ 高圧回路 ON スイッチ(警報ブザースイッチ)
④ 高圧回路 OFF スイッチ
⑤ SURGE ADJ ツマミ
⑥ 電圧・電流指示計
⑦ 外部トリガー用端子(EXT　SW)
⑧ トリガースイッチ(MANUAL　SW)
⑨ 電圧チェック端子
⑩ 電流チェック端子
⑪ HOT 端子
⑫ POLARITY 切替ツマミ
⑬ METER SELECT ツマミ (1.2/50μs,8/20μs)
⑭ 出力波形切替部
⑮ GND 端子
⑯ L1NE ON スイッチ
⑰ LINE ON ランプ
⑱ 重畳切替部
⑲ LINE 入力端子
⑳ FG 端子
㉑ 警告灯出力端子
㉒ インターロック端子
㉓ AC230V 入力端子
㉔ AC 用ヒューズホルダー
㉕ SURGE ランプ

8.　仕様

A）電圧サージ発生部

- サージ波形……………………………………………………1.2/50μs　　※1
- サージ波形の裕度 …………………………………………波頭長±30%、波尾長±20%
- サージ発生電圧……………………………………………±30kV MAX±5%
- 出力インピーダンス ………………………………………6Ω±10%
- 限流抵抗……………………………………………………100Ω±10%
- チェック端子………………………………………………1/100V

※1　波形の測定は、出力オープンにて 100MΩの高圧プローブでおこないます。

B）電流サージ発生部

- サージ波形……………………………………………………8/20μs　　　※2
- サージ波形の裕度 …………………………………………波頭長、波尾長±10%
- サージ発生電流……………………………………………±6000 MAX±10%
- 出力インピーダンス ………………………………………5Ω±10%
- チェック端子………………………………………………0.01V/A

※2　波形の測定は、出力ショートにて電流プローブでおこないます。

C）共通サージ発生部

- 極性……………………………………………………………＋(正)およびー(負)　切替可
- 発生サージ繰り返し周期 …………………………………手動にて約 60 秒(1.2/50μs)
約 120 秒(8/20μs)
- 波形の規定…………………………………………………JEC-212 に準拠

D) AC 電源ライン重畳部

- 被測定 AC 電源ライン容量 ………………………………240V MAX 20A MAX(50/60Hz)
- サージ重畳電圧・電流 ……………………………………±30kV MAX、±6000A　MAX

E）その他

- 駆動電源……………………………………………………AC230V±10% 50/60Hz 約 300VA
- インターロック機能 ………………………………………オープン時に高圧回路 OFF
ショート電流 100mA 以下
オープン電圧約 24V
- 外形寸法……………………………………………………(W)1034×(H)1610×(D)840 ㎜
- 質量…………………………………………………………約 500 kg

9.　各部の機能

①POWER スイッチ

本体駆動用キースイッチです。

②POWER ランプ

POWER スイッチ①ON 時に点灯します。

③高圧回路 ON スイッチ

サージ発生部の高圧回路を ON 状態にします(同時に警報が鳴ります)。

④高圧回路 OFF スイッチ

サージ発生部の高圧回路を OFF 状態にします。

⑤SURGE ADJ ツマミ

サージ電圧調整用スライダックで高圧回路 ON スイッチ③を ON した時のみ可変できます。

⑥電圧・電流指示計

電圧・電流サージの出力指示計です。

⑦外部トリガー用端子(EXT.SW)

外部トリガー用スイッチを接続することにより、本体より離れた位置でサージ印加の ON・OFF ができます。

⑧トリガースイッチ(MANUAL.SW)

本体部でのトリガ用スイッチです。

⑨電圧チェック端子

サージ電圧に対して 1/100 の電圧値がチェック端子に出力されます。
(オシロスコープで電圧値を確認できます)

⑩電流チェック端子

サージ電流に対して 0.01V/A の電流値がチェック端子に出力されます。波高値のみが校正されており、出力波形とは若干異なる場合があります。
(電流を電圧に変換してあり、オシロスコープで電流値を確認できます)

⑪HOT 端子

電圧サージ、電流サージが出力されます。

⑫POLARITY 切替ツマミ

サージの極性を切替えるためのツマミです。

⑬METER SELECT ツマミ(1.2/50μs,8/20μs)

出力波形(1,2/50μs,8/20μs)を選択するためのツマミです。

⑭出力波形切替部

各出力波形の L,R の切替端子部および電圧・電流サージの切替えと、SURGE OUT に出力するかインジェクションするか選択します。

⑮GND 端子

電圧・電流サージを供試体（EUT）に直接印加するときのサージグランド端子です。重畳試験をおこなわない場合、供試体（EUT）と接続します。

⑯LINE ON スイッチ

重畳切替部⑱の LINE OUT 端子用スイッチです。

⑰LINE ON ランプ

LINE ON スイッチ⑯と連動のランプです。

⑱重畳切替部

R 相または S 相へインジェクションするか選択します。
また、EUT へ出力するための LINE OUT 端子が装備されています。

⑲LINE 入力端子

供試体の電源入力コネクターで AC100V 系及び 200V 系の電源を入力することができます。(MAX.AC230V)

⑳FG 端子

フレームグランドの端子です。感電防止のため、大地接地をおこなってください。

㉑警告灯用出力端子

添付の警告灯接続用端子です。

㉒インターロック端子

1-3 ピンをオープンにすると、高圧回路が OFF になりますので、安全装置としてご利用ください。制御は、有接点を使用してください。なお、出荷時は 1-3 ピンはショート状態になっています。

㉓駆動電源入力端子

本体駆動用の電源入力端子です。

㉔駆動電源用ヒューズホルダー

駆動電源保護用ヒューズ(20A)が封入されています。

㉕ SURGE ランプ

高圧回路 ON スイッチが押されるとランプが点灯します。

10. 操作上の注意

1. 発生サージが高圧・大電流(30kV･6000A MAX)のため、取扱いには充分注意してください。

2. 波形変更のため接続バーを切替えるときは、必ず添付の放電プローブにて各端子と本体間の放電をすませてからにしてください。(5 秒間位ショートさせる)

3. 必要な波形以外の端子には、接続バーや線は絶対に接続しないでください。

4.湿度の高い所や、ほこりの多い所でのご使用はさけてください。

5.各コネクター、各線の接続は確実におこなってください。

6.本器から離れる時は必ず指示計 0V(0A)、高圧回路スイッチ OFF をご確認の上離れてください。

7.POLARITY 切替、METER SELECT 切替え時は、必ず SURGE ADJ で指示計を 0V(0A)にしてからおこなってください。(高圧回路スイッチを OFF にして指示計を 0V(0A)にします。)

8. HOT 端子⑪ に直接 AC LINE を接続しますと、本体を破損することがあります。

11. 操作方法および操作手順

11-1　**電圧サージを直接供試体に印加する場合**(1.2/50μs)

1. 駆動電源入力端子㉓へ添付の電源ケーブルを接続し、プラグをコンセントに差し込みます。
2. 警告灯 H を警告灯出力端子㉑へ接続し本体の頭部へ置きます。
3. 添付放電プローブを図 3 の要領に従って、出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。クリップ側を図 3 の GND 端子⑮ に接続し、他の端子間を約 5s 位ずつショートさせます。

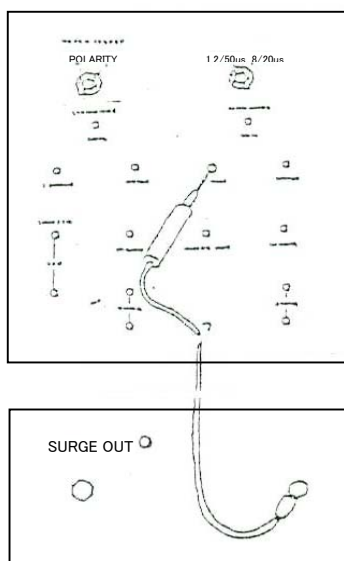
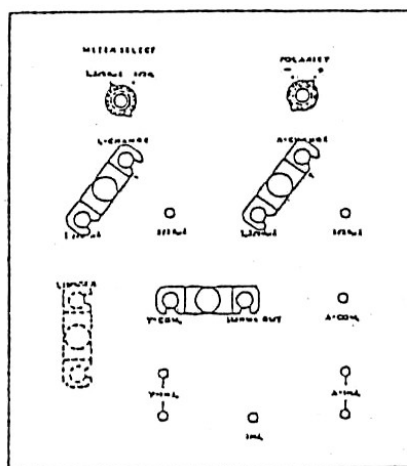



図 3

4. 出力波形切替部を図 4 のように接続します。

図 4

LIMITER 部は、1.2/50μs 設定時、出力インピーダンス（6Ω/106Ω）の切替をおこないます。LIMITER 部に接続バーを接続した場合、出力インピーダンスが 6Ω、接続しない場合 106Ωになります。試験の用途に応じて設定してください。

5. 印加するサージの極性を POLARITY 切替ツマミ⑫で設定します。(例＋)

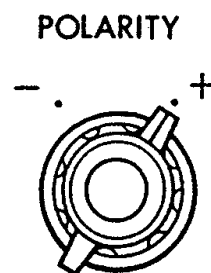
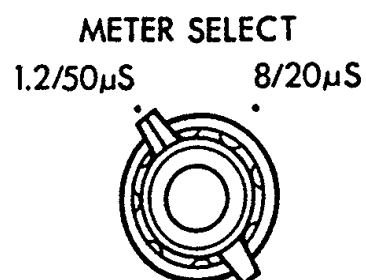



図 5

6. 出力波形を METER SELECT ツマミ⑬で合わせます。

図 6

7.　SURGE ADJ ツマミ⑤を左一杯に廻します。(0 目盛)

また、一杯に廻っていることを確認し、同時にアクリルの扉が閉じていることも確認します。さらに、インターロック機能が動作していないことも確認してください。

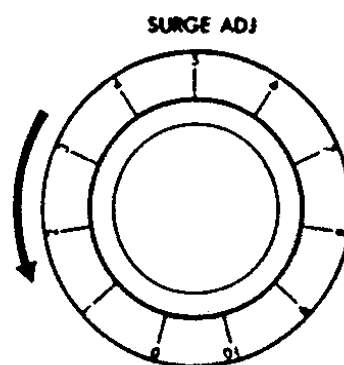
図 7

8. 供試体と HOT 端子⑪、GND 端子⑮を添付ケーブルで図 8 のように接続します。

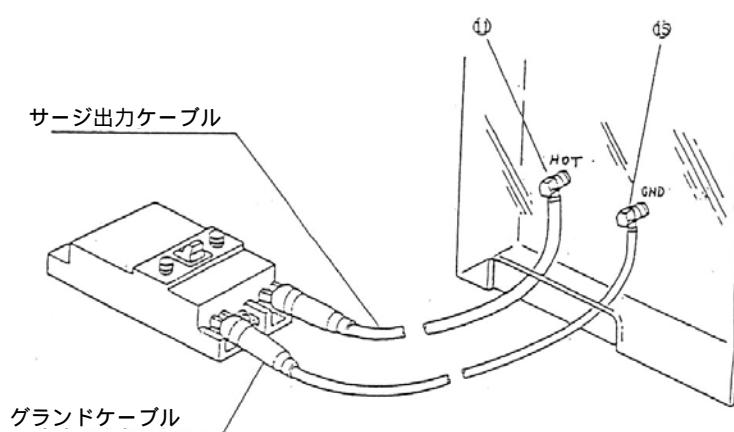
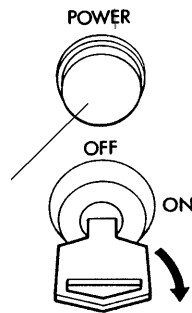
図 8

9. POWER スイッチ①を ON にします(添付のキースイッチを差し込み 90 ° 右に廻します)。
   この時、POWER ランプ②が点灯し、本体内のファンが駆動します。

図 9

10. 高圧回路 ON スイッチ③を押します。この時高圧回路ランプ③および SURGE ランプ㉕が点灯し、警告灯が動作しブザーが鳴ります。

注意

この時高圧回路ランプ③が点灯しない時は、アクリルのカバーや SURGE ADJ ツマミ⑤インターロック機能が、確実に項目 7 の状態になっているかどうかご確認ください。危険防止のため安全装置が付いています。項目 7 が確認できてもランプが点灯しない時は、当社までご連絡ください。

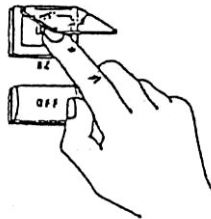



図 10

11. SURGE ADJ.ツマミ⑤を右にゆっくり廻し、電圧・電流指示計⑥を見ながら任意の電圧・電流を設定し、トリガースイッチ(MANUAL.SW)⑧または外部トリガー用端子(EXT.SW)⑦へ接続した外部トリガースイッチにて供試体に印加します。

注意

印加をやめる時には必ず SURGE ADJ.ツマミを左に一杯廻し、電圧・電流指示計⑥の指示を 0V,0A にしてください。POLARITY 切替、METER SELECT 時も必ず電圧・電流指示計⑥の 0V,0A を確認の上、切替えてください。アクリル扉を開閉後の操作は安全装置が働いているため、操作順序は項目 7 から始めてください。それ以外では動作しない様に設定してあります。試験が終わったら必ず SURGE ADJ.ツマミで、電圧・電流指示を 0V,0A に戻し放電プローブで出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させておいてください。

(高圧回路 OFF スイッチを押すと、電圧・電流指示は 0V,0A になります。)

11-2　**電流サージを直接供試体に印加する場合**(8/20μs)

1.放電プローブで、出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。(図 3 参照)

2.出力波形切替部⑭を図 11 のように接続します。

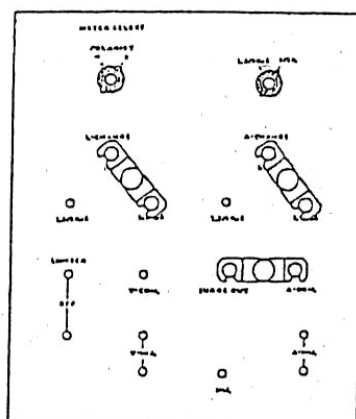



図 11

3. POLARITY 切替ツマミ⑫を選択し、METER SELECT ツマミ⑬を 8/20μs レンジにします。

4.供試体と HOT 端子⑪、GND 端子⑮を添付ケーブルにて図 12 のように接続します。

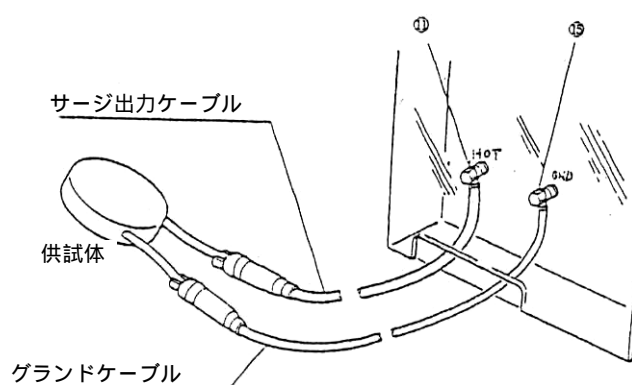



図 12

5.操作順序は 11-1-7 以降と同じです。

11-3　電圧サージを AC 電源ラインに重畳する場合

1. 放電プローブで、出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。(図 3 参照)

2.出力波形切替部を図 13、図 14 のようにします。

・出力波形切替部

サージ極性を選択し、METER SELECT
ツマミ⑬を 1.2/50μs レンジにします。

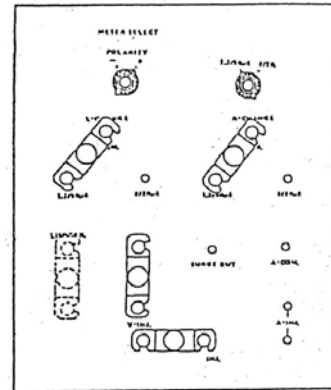
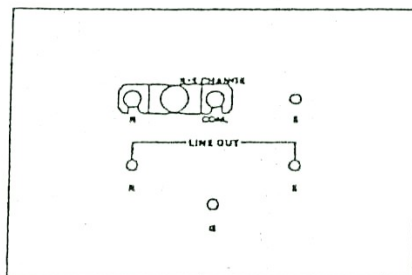



図 13

・重畳切替部
R 相インジェクションの場合

図 14

3.LINE 入力端子⑲に単相用ラインケーブルを接続し、反対側を供給電源につなぎます。

4.コモン・モード試験の場合、図 15 のように接続します。

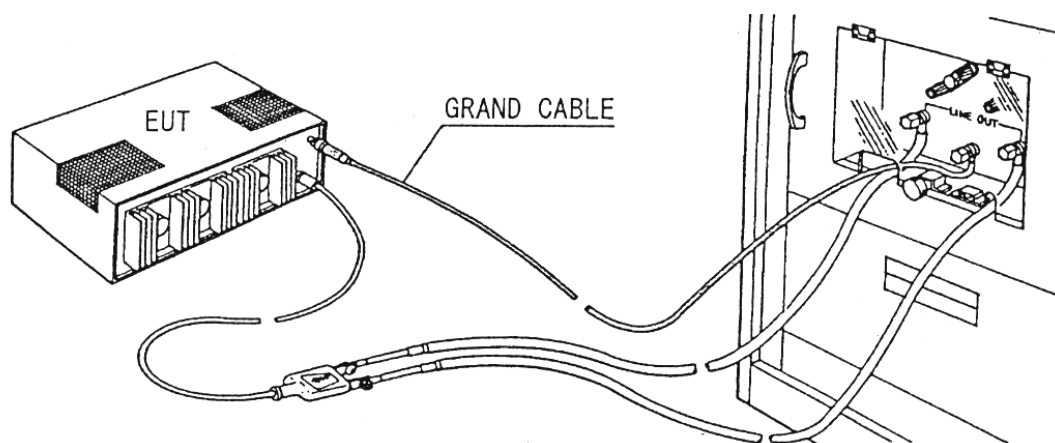
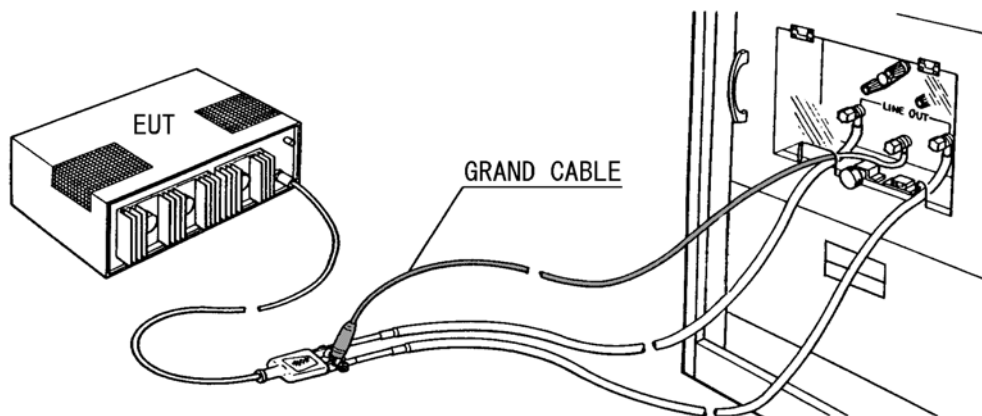



図 15

5.ノーマル・モードの場合、図 16 のようにします。

図 16

6.L1NE ON スイッチ⑯を入れます。(LINE ON ランプ⑰が点灯します)

7.操作手順については、11-1 と同じ方法でおこないます。

11-4　**電流サージを AC 電源ラインに重畳する場合**

1. 放電プローブで、出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させます。

2. 出力波形切替部を図 17 のようにします。

・出力波形切替部

サージ極性を選択し、METER SELECT
ツマミ⑬を 8/20μs レンジにします。

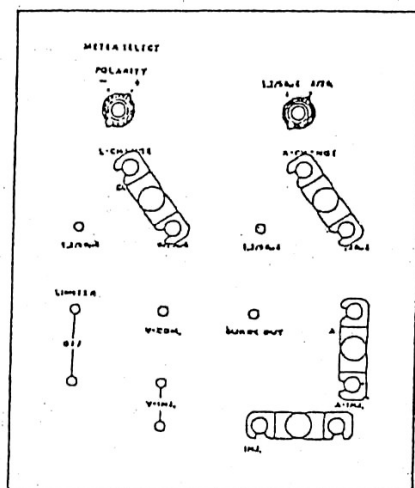



図 17

・重畳切替部
　R 相インジェクションの場合

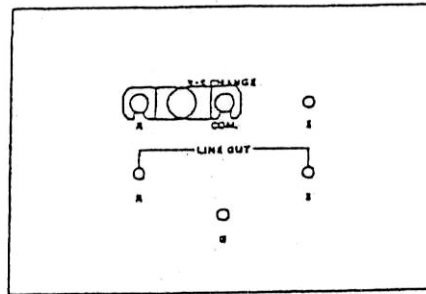



図 18

3.コモン・モード試験の場合 図 15、ノーマル・モード試験の場合 図 16 のように接続します。

4.LINE ON スイッチ⑯を入れます。(LINE ON ランプ⑰が点灯します)

5.操作手順については 11-1 と同じ方法でおこないます。

6.SURGE ADJ.ツマミ⑤を廻し、任意の電圧を設定します。

7.トリガースイッチ⑧、または外部トリガースイッチ⑦にて供試体に印加します。

注意

試験終了後は、必ず SURGE ADJ ツマミで、電圧・電流指示を 0V,0A に戻し、放電プローブで出力波形切替部各端子の残留電圧を放電させておいてください。
(高圧回路 OFF スイッチを押すと 0V,0A になります。)

12. サージ波形の確認

12-1　**電圧チェック端子での電圧サージ確認**(1.2/50μs)

1. 用意するもの

〇オシロスコープ ………………………………………………… 50MHz 以上

2. 電圧チェック端子⑨へ付属のチエック端子を接続します。(図 19 参照)

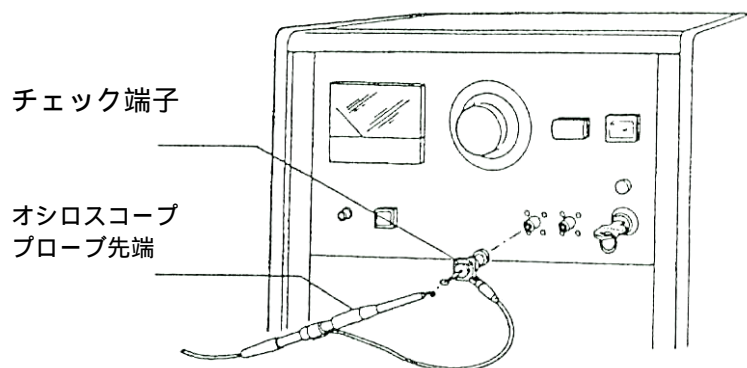



図 19

3.　出力波形切替部を図 4 のように接続します。

4. オシロスコープのポジション

垂直 ……………………………………………………………… 50V/DlV

水平 ……………………………………………………………… 10μs/DIV

5. 電圧を 20kV に上げ、トリガースイッチを ON させ、オシロの上の波形を確認します。
波形は図 20 のような形で観測できます。(極性+)
但し、この端子はモニター用端子のため、波頭長・波尾長は仕様に合っておりません。
電圧ピーク値のみ合わせてあります。正確な波形の確認は、12-3 の方法で御確認ください。

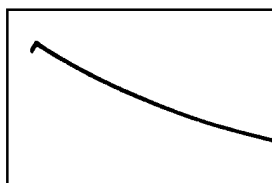



図 20

12-2　電流チェック端子での電流サージ確認(8/20μs)

1. 用意するもの

○オシロスコープ

2. 電流チェック端子⑩へ、付属のチェック端子を接続します。

3. 出力波形切替部を図 11 のように接続します。HOT 端子⑪と GND 端子⑮を
　5.5 mm^2 同等の電線でショートします。

4.オシロスコープのポジション

　垂直 ……………………………………………………………… 10V/D1V

　水平 ……………………………………………………………… 5μs/DIV

5.電流を 4000A に上げ、トリガースイッチを ON きせ、オシロ上の波形を確認します。

6.波形は図 21 のような形で観測できます。(極性＋時)
　但し、この端子は電圧観測と同様ですので、正確な波形は 12-4 の方法でご確認ください。

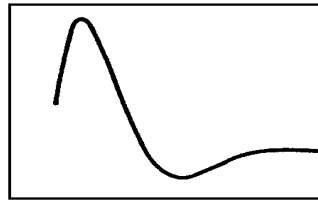



図 21

12-3　HOT 端子での電圧サージ確認

1. 用意するもの

　○オシロスコープ ………………………………………………… 50MHz 以上

　○電圧プローブ …………………………………………………… 1000:1 の高圧プローブ

2. 図 22 のように接続します。

3.出力波形切替部を図 4 のようにします。

4.オシロスコープのポジション

　垂直 ……………………………………………………………… 5kV/DIV

　水平 ……………………………………………………………… 10μs/DIV

5. 電圧サージ試験の要領で電圧を 20kV に上げ、トリガースイッチを ON させ、オシロ上の波形を確認します。
6. 波形は図 20 のような形で観測できます。

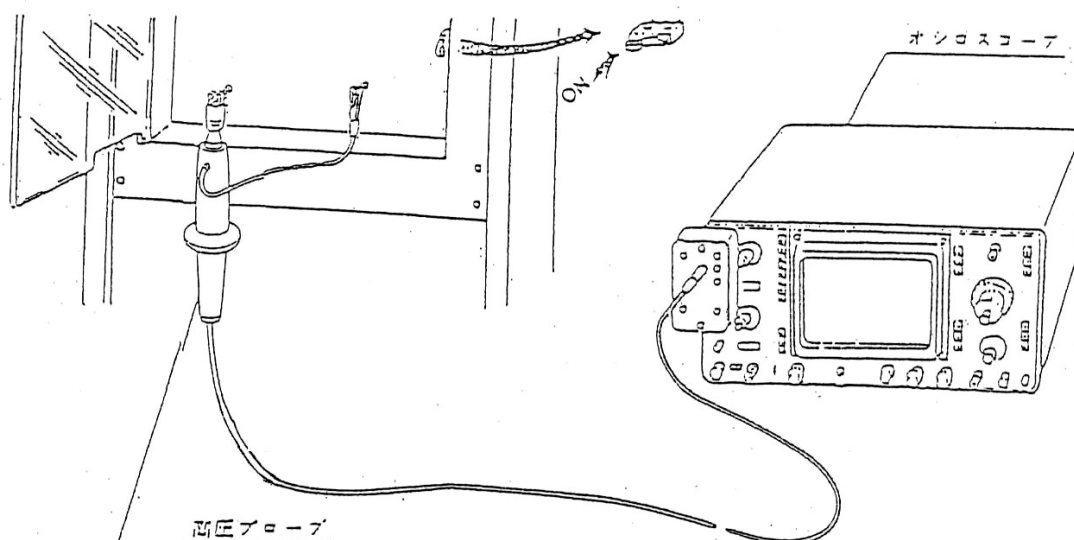



図 22

扉が開いた状態での確認は、扉部についているマイクロスイッチが ON の状態で確認してください。(ガムテープ等でアクチュエータを押えてください)

> **注意**
>
> **HOT(SURGE OUT) 端子より高電圧が発生します。安全事項を確認して測定してください。**
> **観測、接続の状態等により、波形が乱れることがあります。**
> **JEC-212 では電圧サージの場合**
>
> **波頭長：波頭における 30%波高点と 90%波高点との間の時間を 0.6 で除したものをいいます。**
>
> **波尾長：規約原点と波尾における半波高点との間の時間をいいます。**

12-4　HOT **端子での電流サージ確認**

1. 用意するもの

　○オシロスコープ……………………………………………………50MHz

　○電流プローブ………………………………………………………1000:1 の電流プローブ

2. 図 23 のように接続します。

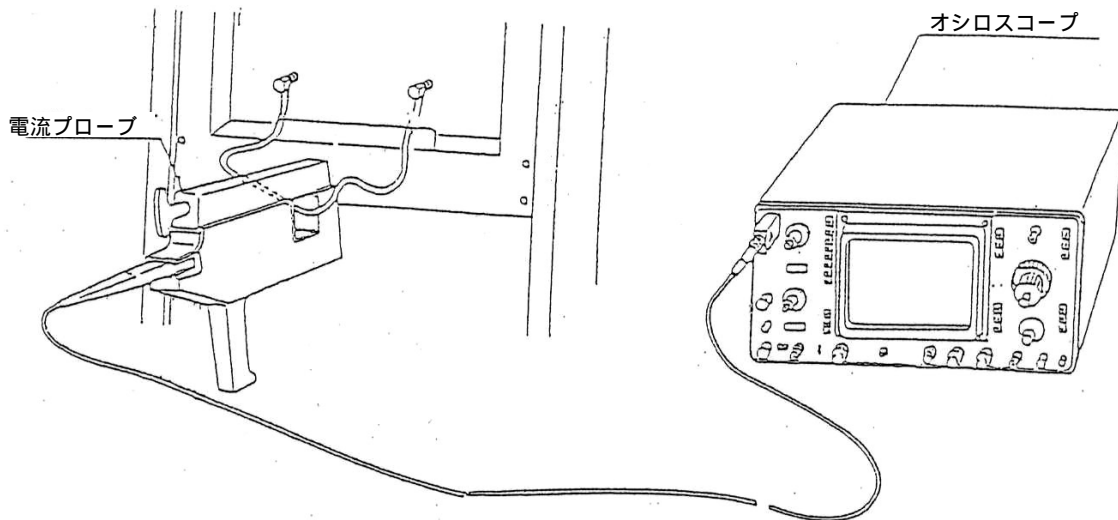



図 23

3. 12-3 と同様に扉が開いた状態での確認は、扉部についているマイクロスイッチが ON の状態でおこないます。
4. 出力波形切替部を図 11 のようにします。HOT 端子⑪と GND 端子⑮を 5.5 mm² 同等の電線でショートします。
5. オシロスコープのポジション

   垂直 ……………………………………………… 1000A/DIV

   水平 ……………………………………………… 10μs/DIV
6. 電流サージ試験の要領で電流を 4000A に上げ、トリガースイッチを ON させ、オシロ上の波形を確認します。
7. 波形は図 21 のような形で観測できます。電流プローブの周波数特性により、実際の波形と異なる波形が観測されることがあります。

注意

HOT(SURGE OUT)端子より高電圧が発生します。安全事項を確認して測定してください。
観測、接続の状態等により、波形が乱れることがあります。

JEC-212 では電流サージの場合

波頭長：波頭における 10%波高点と 90%波高点との間の時間を 0.8 で除したものをいいます。

波尾長：規約原点と波尾における半波高点との間の時間をいいます。

13. パルス発生の原理

1. 本器の RLC 回路は、図 24 のようになっています。

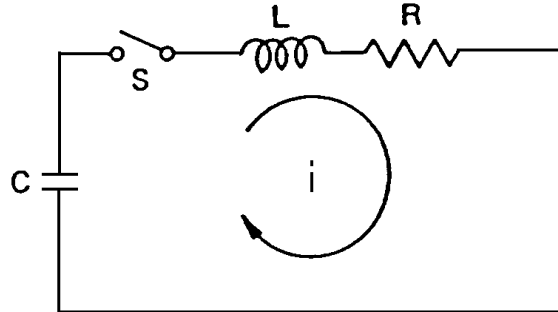



図 24

2. 図 24 の回路で横軸を時間、縦軸を i とすればその過渡現象による波形は、図 25 のようになります。

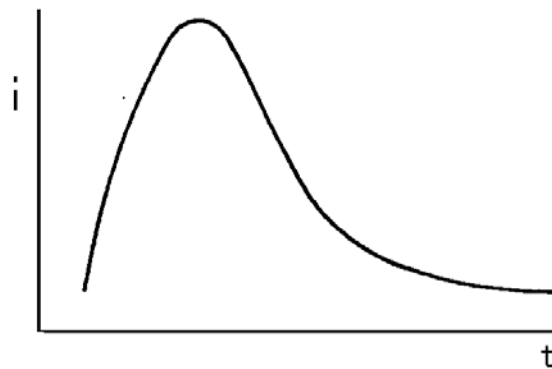
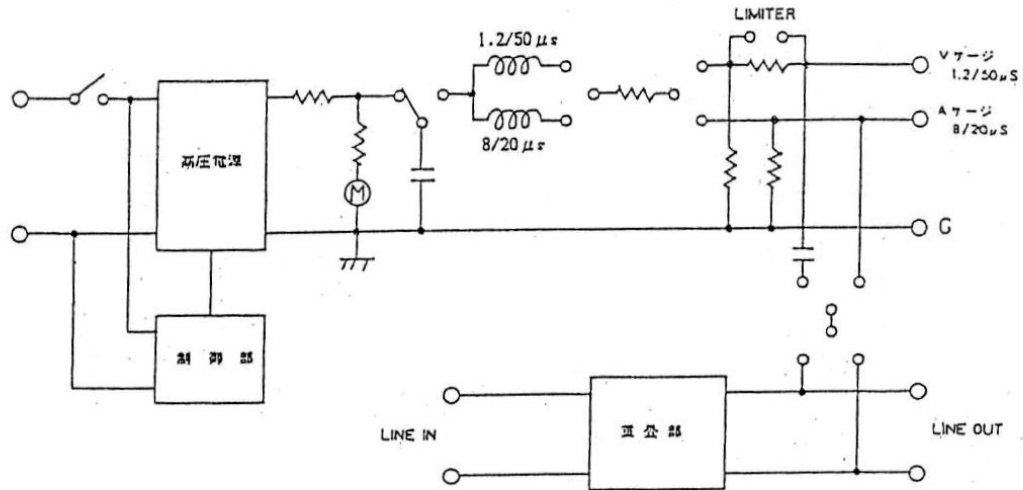



図 25

3. 詳細については、JEC-212 等の資料を参照してください。

14. ブロック図

LIMITER
1.2/50μs
8/20μs
Vサージ
1.2/50μS
Aサージ
8/20μS
G
制御部
LINE IN
LINE OUT

図 26

15. 電流サージ(8/20μs)　をラインーライン間に重畳する場合の注意

電流サージの特長は、初期状態では電圧サージの形態です。立ち上り数μs、半値で数ms です。この立ち上りの電圧で初期破壊が起こります。そして、この破壊が進行して導通状態で電流サージの特長である 8/20μs の波形になります。無論、サージ吸収素子(アレスターや酸化亜箪バリスタ等々)がアクティブの状態でも同じ現象であり、しかもこの 8/20μs の電流サージの電流の大きさで、吸収素子の特性を試験するのです。ですから、破壊がオープンモードであったり、または非破壊であったり、サージ吸収素子がノン・アクティブの状態にある場合は、電流サージの形態にならず電圧波形がひきつづき印加されます。電流サージをラインーライン間に重畳しますと、このケースで多少問題が起こります。本器は電源線にサージを重畳する場合、サージ出力が供試体側に出力され、電源入力に洩れないように二重の絶縁トランスを挿入してあります。その絶縁トランスの二次巻線が L 分として供試体に並列に入ります。そのため、サージ電流が分流されます。図 I を参照してください。

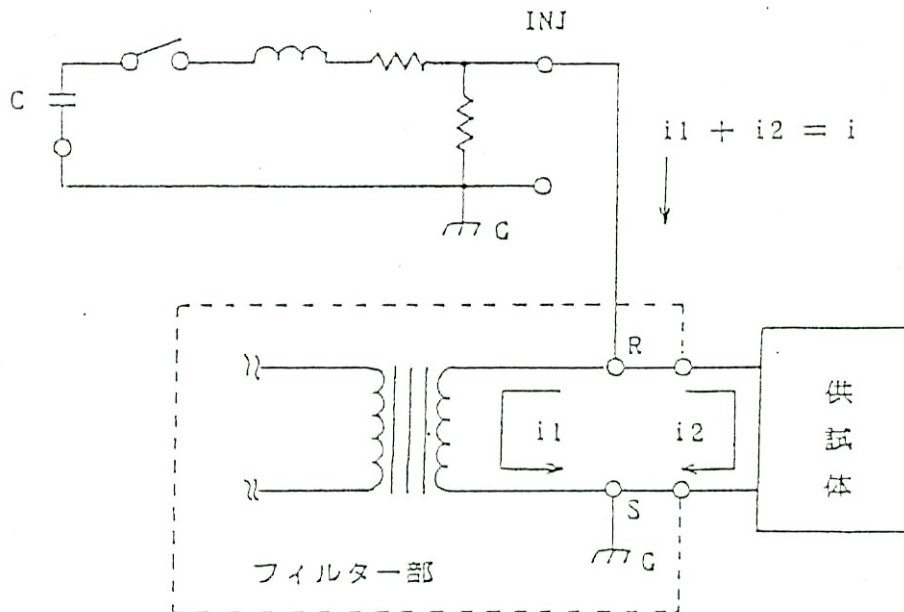



図 I

図Ｉから供試機器がショートモードで i1≪ i2 となり、放電用コンデンサ C に蓄えられたエネルギーは供試機器に印加され、デット・ラインの試験と大差はありません。
しかし、i1≫ i2 というオープンモードでは供試機器のインピーダンスが高いため、i1 側に多く流れてしまいます。初期的な電圧破壊は起きても、破壊を進行させる電流が i1 側に多く流れてしまい、デット・ラインでの試験とデータの差が出てきます。
この現象を波形で表せば、次の波形になります。

A 図　　　　　　　　B 図

A 図はデット・ラインのオープンモードの波形であり、B 図は重畳した場合の供試体オープンモードの波形です。
上記の理由を考えて、電流サージのラインーライン試験をおこなってください。本来、電流サージはサージ吸収素子を挿入している機器に対しての電流試験ですから、上記の場合は特殊な条件です。サージ吸収素子がアクティブの状態では大差ありません。但し、吸収素子の破壊はオープン破壊ですから注意してください。

注意　　文章中の破壊は、絶縁破壊の意味です。

16. 一般保守

16-1　ヒューズの交換

ヒューズが切れたときは、本器の背面のヒューズホルダーのキャップを矢印の方
向に廻し、キャップを外してヒューズを取り出し、付属品の 250V・20A のヒューズか、
または同等品に取り替えてください。なお、ヒューズを交換してもすぐに切れる場合は、
どこか故障しておりますので、当社までご連絡ください。

16-2　試験器の保管場所

高電圧・大電流の発生器のため、下記のような環境の場所に保管してください。

1. 温度・湿度の低いところ
2. ほこりや振動のないところ

17. 保証

保証規定

この保証規定は当社製品について、所定の機能・性能を維持させるための修理サービスを保証するための規定です。

1．　保証機器の範囲

当社の製品および添付品に適用させて頂きます。

2.　技術・作業料金

当社製品に万一障害が発生した場合は、無償保証期間内であれば無償保証規定に基づき無償で修理サービスをさせて頂きます。無償保証期間が切れている場合は、修理にかかる技術・作業に関し実費をご負担頂きます。

3.　交換部品の所有権

修理サービスの履行に伴って交換されたすべての不良部品の所有権は、当社に帰属するものと致します。有償修理に関しては、特にお申し出がなければ、交換した不良部品は当社が持ち帰り処理致します。

4.　責任限度額

万一、お客様が購入された当社製品の故障または修理サービスにより、お客様に損害が生じた場合には、その損害が当社の故意または過失による場合に限り、お客様が当該当社製品の購入に際してお支払いになった金額を上限として、当社はお客様に対して、損害賠償責任を負うものとさせて頂きます。ただし、いかなる場合にも、当該当社製品の故障または当社が提供させて頂いた前記修理サービスにより、お客様に生じた損害のうち、直接または間接に発生する可能性のある逸失利益、第三者からお客様に対してなされた賠償責任に基づく損害、および間接損害については、当社は責任を負わないものと致します。

5.　誤品・欠品・破損について

万一、お客様が購入された当社製品に、誤品、欠品、破損が発生した際にその製品が使用できないことについて、お客様に生じた損害のうち逸失利益、営業損害、その他の派生的損害、特別損害、間接的または懲罰的な損害に対する責任、または第三者からお客様に対してなされた賠償責任に基づく損害について、当社は責任を一切負わないものと致します。

6. 修理辞退について

下記の場合は修理を辞退させて頂くことがあります。

- 生産終了後、５年以上を経過した当社製品
- 納入後、満８年以上経過した当社製品
- 当社特注製品で修理部品に製造中止品があり代替品がない場合
- 当社の関与なく機器の変更、修理、または改造がおこなわれた当社製品
- 原型を保てない当社製品

無償保証規定

無償保証期間内での故障については、無料で修理をするか交換を致します。その場合、機器の修理内容の決定については当社にお任せください。なお、この無償保証規定は日本国内でのみ適用させて頂きます。

1. 適用機器

当社の製品および添付品に適用させて頂きます。

2. 無償保証期間

納入日から起算して１年間とします。

修理した箇所については、同一箇所･同一不具合の場合の無償保証期間は修理完了から６ヶ月間とします。

3. 除外項目

上述にかかわらず、発生した障害が以下のいずれかに該当する場合は無償での修理サービスの対象外とさせて頂きます。

- ✧ 高電圧リレー（使用製品の場合）を含む消耗品の交換
- ✧ 取扱上の不注意により発生した故障、または損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ 当社の関与しない改造により生じた故障や損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ 当社に認定されていない方が修理をした事により発生した故障または損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ 直接的または間接的に天災、戦争、暴動、内乱、その他不可効力を原因とする故障、または損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ 納品後、輸送や振動、落下、衝撃などを原因とする故障、または損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ 使用環境を原因とする故障、または損傷に起因する当社製品の不良
- ✧ ユーザーが国外に持ち出した場合

18. 保守・保全

1. 修理や保守作業、内部の調整が必要な場合には、適当な資格を持ったサービス・エンジニアのみがそれを実施します。
2. ユーザー自身による保守作業は、外面の掃除と機能チェックに限定してください。
3. ヒューズが交換できる製品において、点検、交換の際には本器とその接続機器の電源スイッチ（ある場合）を OFF にし、電源供給の接続を外してください。
4. 清掃する前には、本器とその接続機器の電源スイッチ（ある場合）を OFF にし、電源供給の接続を外してください。
5. 外装の汚れは、柔らかい布に水または中性洗剤を少量含ませて軽く拭いてください。
6. 指定された以外の本器のカバーは開けないでください。

19. 故障したときの連絡先

- 故障と思われる症状が現れた場合は、症状、モデル名、製造番号をお調べ頂き、ご購入元またはテクニカル・サービス・センターまでご連絡ください。
- 製品をご返送頂く場合は、修理依頼書に故障の状況・症状や依頼内容を詳述した上で、モデル名、製造番号をお調べ頂き、機器全体を元の梱包、または輸送に適した同等の梱包物にてお送りください。

□ テクニカル・サービス・センター

TEL (0088)25-3939(ﾌﾘｰｺｰﾙ) / (042)712-2021
FAX (042)712-2020